



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 102 14 472 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
G 01 M 17/02
B 60 C 23/00

⑳ Aktenzeichen: 102 14 472.9
㉔ Anmeldetag: 30. 3. 2002
㉕ Offenlegungstag: 9. 10. 2003

DE 102 14 472 A 1

㉑ Anmelder:
Bräuer, Dietrich, Dipl.-Ing. (FH), 57520 Molzhain, DE

㉒ Erfinder:
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Einrichtung zur Identifikation von Fahrzeugreifen
- ⑤⑦ Es wird ein Konzept vorgeschlagen, das mit Hilfe von bidirektionaler Transpondertechnik während der Herstellung eines Fahrzeugreifens herstellungsrelevante und später in der Benutzung verschleißrelevante Daten auf einem im Reifen angebrachten Transponderspeicherchip ablegt. Unter Berücksichtigung eines "low-cost" Reifenprofilabriebsensors und eines im Chip angelegten Software-Verschleißkontos ist der Alterungs- und Abnutzungszustand eines Fahrzeugreifens im Transponderchip zur Darstellung auf einem Display oder für den Service jederzeit fest dokumentiert. Das zwischen Fahrzeugreifen und Fahrzeugbordelektronik dynamisch korrespondierende System kann unfallgefährdende Reifenverschleißmerkmale erkennen und rechtzeitig warnen.

DE 102 14 472 A 1

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Erfassung von Daten zur Identifikation von Fahrzeugreifen aller Art sowie zur Übermittlung derer Zustands und Betriebsdaten.

[0002] Eine derartige Einrichtung kann beispielsweise dazu verwendet werden, um den Fahrer eines Flugzeuges oder bodengebundenen Fahrzeuges über den aktuellen Zustand des Reifenprofils bereits vor Antritt einer Fahrt zur informieren. Diese Technik kann den Fahrzeugführer über physikalische Grenzen in Bezug auf Profil, Material allgemein, sowie Temperatur, Druck, und des vom Hersteller angegebenen Haltbarkeits- oder Verwendungszeitraum informieren, oder Informationen zum sortenreinen Recycling anzeigen.

[0003] Die bidirektionale Funktion erlaubt nicht nur das Auslesen der Daten vom Reifen zum Fahrzeug hin, sondern auch das Abspeichern und Aktualisieren der im Bordauswertecomputer gesammelten und aufbereiteten Daten in jedem einzelnen Reifen. So können z. B. nach, oder während jeder Fahrt die Betriebsstunden, Belastungs- und Verschleißmerkmale vom Bordauswertecomputer ermittelt, und zum entsprechenden Reifen gesendet werden. Der Fahrer oder der Servicetechniker erhalten somit außer den, herstellungs- und typrelevanten Daten einen Eindruck über die sich im Laufe der Zeit eingestellten Gebrauchsspuren, die sich nicht mit dem bloßen Auge erkennen lassen.

[0004] Ein in dieser Art ausgestaltetes Kontrollsystem kann vor oder bei Erreichen der Grenzwerte Einfluß auf's Motormanagement nehmen, dem Fahrzeugführer auf einem entsprechenden Display Signale anzeigen und im Fahrzeug Aktionen veranlassen, die der Sicherheit, dem Hersteller und dem Service dienen. Auch das automatische Umstellen der Fahrzeugbordinstrumente auf die in den Nutzungsgrenzen angegebenen Werte ist denkbar. So kann das Tachometerdisplay durch diese Einrichtung automatisch auf den Anzeigebereich von Sommer und Winterreifen eingestellt werden. Es ist außerdem in der Lage, die im Bordauswertecomputer verwalteten Daten im Servicefall mittels eines Lesegerätes direkt oder mit einer angeschlossenen Telekommunikationseinrichtung fern zu übertragen. Ein Beispiel hier für wäre die Übertragung via Smal Message Service.

[0005] Die Bezeichnung Transponder setzt sich aus den beiden Wörtern TRANSmitter (= Sender) und ResPONDER (= Empfänger) zusammen. Mit den Sender- und Empfängerseinheiten ist man in der Lage im Sender berührungslos, räumlich voneinander unabhängig, codierte Empfänger-signale zu verarbeiten. Als allgegenwärtiges Beispiel seien hier Alarmanlagenstationen mit satellitenförmig angeordneten Einzelsensoren an Türen Fenstern, Rauchmeldern usw. angeführt, damit bei der nachträglichen Installation kein Aufwand mit Kabelstrecken entsteht. Genauso wie moderne Automobilwegfahrsperren mit Transpondertechnik arbeiten, arbeiten auch fernbedienbare und codierte KFZ -Türschließsysteme nach diesem System. Erste Anwendungen von Transpondern wurden bereits Ende der siebziger Jahre im Bereich Tieridentifikation verwirklicht.

[0006] Die Radio Frequency Identification kurz RFTT-Technologie wird momentan von Markt und Herstellern für die Kennzeichnungstechnik forciert. Besonders zur Kennzeichnung geeignet, bietet die neue Technik erhebliche Vorteile zur schnellen berührungslosen Kennzeichnung ohne aufwendige Nachrüstung bestehender Anlagen.

[0007] Mit Tag-it™ setzte Texas Instruments neue Maßstäbe. Alle elektronischen Komponenten sind auf einer hauchdünnen, flexiblen Folie aufgebracht, die sich entweder direkt oder nach Einlamieren als Klebeetikett handhaben

lassen. Diese revolutionären Produkte machen es erstmals möglich, in Anwendungsgebiete vorzudringen, die bis dahin auf Grund der hohen Kosten der Transpondertechnologie verschlossen waren. I-Code™ heißt die Ausführung bei Philips-Semicondakteurs, und es ist nur eine Frage der Zeit bis weitere Anbieter auf dem Markt erscheinen, auch deswegen, weil mit immer mehr Anwendungsmöglichkeiten der einzelne Transponder in dieser Technik gleichzeitig immer preiswerter wird.

[0008] Mit dieser Technologie ist es möglich, einem beliebigen Produkt ein "Etikett" aufzutragen, was bereits bei der Entstehung des Produktes für die Logistik notwendige oder herstellungsrelevante Daten enthält. Dieses "Etikett" enthält ein auf einer hauchdünnen Folie eingebrachten Chip mit Antenne. Es ist gegen Umwelteinflüsse geschützt und einlaminiert.

[0009] Im Lebenszyklus eines Produktes können neben fast beliebig codierten Informationen mit einem entsprechenden Schreib/Lesegerät weitere Informationen abgefragt oder hinzugefügt werden. In den meisten Fällen erhalten die Transponderetiketten ihre Energieversorgung aus den elektromagnetischen Wellen und benötigen keine zusätzliche Stromversorgung, so dass die Etiketten keinen äußeren Zugang oder Service mehr benötigen; auch dieser Vorteil kommt der beschriebenen Anwendung zu gute.

[0010] Die neuartigen nach den miniaturisierten Technologien, wie z. B. der RFTT-Technologie, arbeitenden Transponder, sind auch deshalb für den Einsatz in Fahrzeugreifen besonders geeignet, weil ihr minimales Gewicht kaum zur Radunwucht beiträgt und sich dem entsprechend einfach kompensieren läßt.

[0011] Dem Anwendungsfall der Reifenidentifikation und Kontrolle kommt außerdem zugute, dass in der beschriebenen Technologie die Erfassungsreichweiten sehr günstig zwischen 150 mm und ca. 1000 mm liegen, so dass mit Datenkollisionen benachbarter Fahrzeuge oder den Reifen des eigenen Fahrzeuges nicht zu rechnen ist.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, auch diese neuen revolutionären Möglichkeiten für die Problemstellung heranzuziehen, da eine kostengünstige Realisierung zu erwarten ist und eine Einrichtung der angegebenen Gattung zu schaffen sinnvoll erscheint, zumal der Eingriff in die sensible Reifenmanteldecke sehr klein ist.

[0013] Diese Erfindung wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst und mit den Merkmalen in den Nebenansprüchen 2 und 3 vorteilhaft ausgestaltet.

[0014] Wesentlich für die vorliegende Erfindung ist, dass der Reifenhersteller sein Produkt mit einem nach der RFTT-Technologie oder ähnlichen Transpondertechnik arbeitenden, Les- und wiederbeschreibbaren "Etikettenchip" ausstattet, ihm bereits die für die Identifikation, die eigene Logistik notwendige Daten, sowie die Daten der Material- und Typeigenschaften einprägt. Dieses erste Beschreiben wird auch als Taufen bezeichnet. Am Fahrzeug angebracht, korrespondiert jeder Fahrzeugreifen mit der Schreib/Leseeinheit im Fahrzeug.

[0015] Dem Fahrzeugauswertecomputer übergibt jeder Reifentransponder Informationen z. B. darüber, ob es sich um einen Winter- oder Sommerreifen handelt, oder ob der vom Hersteller angegebene Haltbarkeitszeitraum nicht überschritten ist. Auch der exakte Durchmesser und die Reifenbreite sind festgehalten. Unter Einbeziehung der Abnutzungswerte aus dem Verschleißkonto oder des Reifenprofil-tiefensensors über die Zeit, kann der schwindende Durchmesser zur Korrektur des Geschwindigkeitsmessers herangezogen werden.

[0016] Umgekehrt registriert die Bordelektronik durch die

Tachosensoren bzw. die ABS-Inkremental-Sensoren des Fahrzeuges, besondere Belastungsmerkmale wie Beschleunigung, Drehmoment, Kurvenbelastung, Radialgeschwindigkeit und die Summe der bereits geleisteten Umdrehung bei jedem einzelnen Fahrzeugreifen. Diese Daten werden zu dem entsprechenden Reifentransponder übertragen. Mit der Zeit erhält jeder Pneu ein individuelles, ständig aktualisiertes Belastungs- und Verschleiß-Konto auf seinem Transponderchip, das entweder dem Fahrer auf einem Display oder dem Service-Techniker mit einem separaten Lesegerät dargestellt wird.

[0017] Mit Hilfe dieser Parameter kann die Bordelektronik durch implementierten Algorithmen, empirisch und analytisch erzeugte Kennfelder auswerten, die auf die Abnutzung der Reifen schließen lassen. Aus dieser Verschleißauswertung ist zu erwarten, dass man die aktuelle Profiltiefe bewerten kann. Sollte diese Analyse zu ungenau sein, kann die Profiltiefe auch mit einem separaten Profiltiefensensor vom Transponder mit übertragen werden.

[0018] In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

[0019] Es zeigen:

[0020] Fig. 1 Eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung, die durch Auswertung der Tacho- oder ABS-Rad-Sensoren und eventuell vorhandenen Reifendruck- und Temperaturwächter eine Berechnung des Reifenverschleißes vornehmen. Hier wird die notwendige Energie zur Stromversorgung allein aus dem elektromagnetischen Feld gewonnen, wie es in der RFIT-Technik üblich ist.

[0021] Fig. 2 Ein Detail-Blockschaltbild der Auswertung in Fig. 1 Fig. 3 Einen externen Reifenprofiltiefenmesser, der ohne externe Stromversorgung einen Transponder ansteuern kann.

[0022] Fig. 4 Eine beispielhafte Speicheraufteilung der Transponderdaten

[0023] Der Überschaubarkeit wegen zeigt Fig. 1 ein System am Beispiel nur eines Reifentransponders. Fahrzeuge mit 4 Stück oder einer noch größeren Anzahl an Rädern arbeiten analog dazu. Jeder weiterer Reifen erhält dann seinen individuellen und unverwechselbaren Identifikationscode. Es werden vom Hersteller Transponderetiketten 2 mit der Antenne 3 in das, oder unter das Reifenprofil 4 eingebracht. In diesem Transponderetikett 2 befinden sich bei der Auslieferung bereits die vom Hersteller "getauften" Daten mit Informationen zur Logistik, zum Reifentyp, zu Materialeigenschaften, zu dem Herstellungs-, Haltbarkeits-, und Verfallsdatum, zu den Grenzwerten, zum Reifendurchmesser und Breite, zum Profiltyp, sowie zum sortenreinen Recycling in einem Codewort.

[0024] Auch ist zu realisieren, dass die mit der Zeit aufgelaufenen Umdrehungszahlen des Tachoinkrement 11 eines jeden einzelnen Rades durch die Tachosensoren 5 erfaßt, aufsummiert und dem Reifentransponder 2 aktualisiert übergeben werden. Nach der Montage und bei jeder Benutzung beginnt das Schreib/Lesesystem 6 des Fahrzeuges die codierte Korrespondenz mit jedem Reifentransponder 2. In der Auswertung 7 werden ab jetzt alle von den Reifensensoren 2 gesendeten Daten abgelegt, selektiert, bewertet und mit verschlüsseltem aktualisiertem Code zum Reifen über die Antennen 8 zurückgeschickt und im Reifentransponder 2 aktualisiert abgespeichert.

[0025] Der Fahrer kann mit dem der Auswerteelektronik 7 angeschlossenen Display 9 die aktuellen Reifendaten ablesen. Oder der Service kann bei Fahrzeuginspektionen mit einem Lesegerät die Schnittstelle 10 auslesen. Nach Zwischen- oder Einlagerung kann beim Wiederverwenden über alle bisher aufgelaufenen Daten zugegriffen werden. Der Reifenhändler erhält somit auch Informationen darüber, an

welcher Stelle der Reifen, also vorne links oder hinten rechts usw., und über welchen Zeitraum er dort, abgefahren wurde egal wie lange er eingelagert wurde.

[0026] Im Reifentransponder 2 befindet sich ein auf dem Chip softwaremäßig abgelegtes Verschleißkonto 21 (Fig. 4), dass im Laufe des Produktlebenszyklus Aufschluß über die sich mit der Zeit eingestellten Gebrauchsspuren gibt. Reicht die Genauigkeit der aus dem Verschleißkonto 21 berechneten Profiltiefe und Abnutzungsmerkmale nicht aus, so ist das Anbringen eines Profiltiefensensors 28 nach (Fig. 4) zu empfehlen.

[0027] Um den Verschleiß des Reifenprofils 4 als $f(t)$ zur ermitteln, empfiehlt es sich nicht nur die Belastung aus dem Tachoinkrement 11 zu ermitteln, sondern gleichzeitig die in Zukunft der Bordelektronik 16 ohnehin zur Verfügung stehenden sensorischen Größen wie Reifendruck und Temperatur mit einzubeziehen. Dabei wird der Reifendruck bei bekannten Druckwächtern 14 an der Radnabe 12 erfaßt, über einen Bus 15 und 13 zur Bordelektronik 16 übertragen.

[0028] Über die Bus-Leitung 17 gelangen dann alle Signale der Bordelektronik 16 zur Zentralauswerteeinheit 19.

[0029] In Fig. 2 wird die Auswertung des Anwendungsbeispiels von Fig. 1 im Blockschaltbild dargestellt. Hier laufen sowohl die gespeicherten Daten aus den einzelnen Reifentranspondern 2 über Busleitung 18 zusammen, als auch die aktuellen Daten des angeschlossenen Bordcomputers 16 (Fig. 1) wie die 4 einzelnen Radimpulse 22, 23, 24, 53, Reifendruck 25, Zeitbasis 27, und Temperatur 25. Bei der Erstbenutzung der einzelnen Reifen enthält die Auswerteelektronik 7 über den Bus 18 die vom Hersteller eingepprägten Reifentransponderdaten. Jetzt werden von der Auswerteelektronik 7 für das Fahrzeug wichtige aktuelle Reifendaten an den Rest der Fahrzeugelektronik über den Bus 17 übergeben und dort ausgewertet.

[0030] Die Tachometerelektronik kann z. B. Informationen über den Durchmesser der montierten Reifen erhalten, um sich zu korrigieren und das Display an die vom Reifenhersteller angegebene Höchstgeschwindigkeit anpassen. Weiterhin kann die Auswerteelektronik in speziellen Speicherbereichen die Erstbenutzung der montierten Reifen auch als Datum durch die angeschlossenen Zeitbasis 27 ablegen, oder den vom Hersteller angegebenen Verwendungszeitraum mit dem aktuellen Datum vergleichen und beim Überschreiten Einfluß aufs Motormanagement nehmen und eine Benutzung des Fahrzeuges verhindern.

[0031] Bei jeder Benutzung können durch die von den Tachosensoren 5 (Fig. 1) erzeugten Radimpulse für jedes Rad, die bis dahin geleisteten Umdrehungen, Einzelgeschwindigkeiten, Einzelbeschleunigungen, Drehmomente auch als Funktion vom Reifendruck und Temperatur in der Auswertezentraleinheit 19 zu einem Verschleißindex verrechnet werden. Dieser Verschleißindex wird dem selektierten Rad zugesendet und dort im Transponder 2 zyklisch aktualisiert und abgespeichert.

[0032] Auf diese Art und Weise entsteht im Laufe der Zeit ein Verschleißkonto im Radtransponderchip, das seinen Inhalt dem Fahrer auf einem Display 9, oder dem Service an der Schnittstelle 10 zu Verfügung steht. So lassen sich auch von außen nicht einsehbare TÜV- und sicherheitsrelevante Gebrauchsspuren zu jeder Zeit, ähnlich der Jahresringe bei Bäumen, aufdecken.

[0033] Fig. 3 zeigt einen externen Reifenprofiltiefenmesser 28 der ohne externe Stromversorgung einen Transponder ansteuern kann. Der Übersicht wegen ist ein Profiltiefenmesser mit 4 Einzelsegmenten dargestellt. Natürlich ist eine feinere Quantisierung mit mehr Zwischenzuständen möglich. Miniaturisierte, in Produktoberflächen eingebrachte Transponderchips, wie die der RFIT-Technologie nehmen

die für ihre Funktion notwendige Energie aus den elektromagnetischen Wellen ihrer Umgebung. Da sie nur zur Produktinformation gedacht sind, bestehen sie in der Regel, mit Ausnahme der zur Funktion notwendigen Peripherie, im Kern nur aus einem Schreib/Lesespeicher. Zum Informationsaustausch mit digitalen Sensoreinheiten müssen sie modifiziert werden.

[0034] Das heißt dem Schreib/Lesespeicher dürfen nicht nur Informationen vom Schreib/Lesesender der Zentrale 19 zugetragen werden, sondern er soll auch zukünftig digitale oder analoge Zustände angeschlossener Sensoren aus seiner unmittelbaren Umgebung übertragen. Deshalb ist es notwendig, die üblicherweise geschlossenen Identifikations-transponder hardwaremäßig zu öffnen und Anschlüsse vom Kern zur Sensoreinheit nach außen, zur individuellen Benutzung, zu führen. Am einfachsten läßt sich die Abfrage von Sensoren realisieren deren digitaler Zustandscharakter abgefragt werden soll, da hier keine weitere externe Batteriespeisung notwendig ist. Der Profiltiefenmesser 28 in Fig. 3 zeigt einen solchen Sensor in vergrößerter und perspektivischer Darstellung mit seinem Ersatzschaltbild 39.

[0035] Er ist folgendermaßen aufgebaut: Mehrere galvanisch miteinander verbundene leitende Einzelsensorplättchen 32, 41, 42, 43 mit Isolationsschichten 31 sind übereinander angeordnet und werden als Einheit in die Oberfläche des Reifenprofils mit eingebracht. Alle Einzelsegmente zusammen haben die Höhe des Neureifenprofils. Die voneinander isolierten Anschlußdrähte 29 der Einzelplättchen werden getrennt zum Reifenmantelinneren geführt, gegen äußere Einflüsse geschützt, und mit den dafür vorgesehenen Anschlüssen der Transpondereinheit verbunden.

[0036] Reibt sich das Material der Sensoreinzelpplättchen 41, 42, 43 durch Verschleiß ab, so geht mit der Zeit die galvanische Verbindung zum untersten Plättchen stufenweise verloren. Betrachtet man die einzelnen Verbindung als offene (zerstörte) oder geschlossene (intakte) Schalter, so öffnen sich nacheinander durch Abrieb die Verbindung 33, 34, 36 vom Kontaktpunkt 30 zum Kontaktpunkt 40, anschließend die Verbindung 40 zum übriggebliebenen Kontaktpunkt 35, zuletzt 37 nach 40, solange bis zur erreichten Profilminaltiefe hin alle Kontakte abgerieben sind und die angeschlossenen Transponderelektronik maximalen Verschleiß signalisiert.

[0037] Es können auch die einzelnen Abriebmerkmale signalisiert, oder sogar der dynamische Übergang von maximaler zu minimaler Profiltiefe angezeigt werden, wenn der Sensor nicht aus diskreten Sensorplättchen sondern aus einem sich zum Profilende hin ändernden Widerstandsmaterial besteht. Die Variante, als Schalter ausgeführt, läßt sich allerdings mit modifizierten "offenen" RFIT-Transpondern am einfachsten realisieren. Offen bedeutet, dass die Transpondereinheit nicht nur Schreib/Lesesignale vom Sender empfangen und abspeichern, sondern auch Informationen aus der unmittelbaren Umgebung hardwaremäßig angeschlossener Sensoren verarbeiten kann. Da der RFIT-Transponder keine externe Batteriespeisung benötigt, bieten sich Sensortypen an, die ebenfalls ohne Stromversorgung auskommen, um die Flexibilität der RFIT-Technik nicht einzuschränken.

[0038] Fig. 5 zeigt beispielhaft den Identifikationsspeicher 44 bis 48 mit dem ständig aktualisierten Verschleißkonto 21 des Transponders 2 (Fig. 1). Andere Aufteilungen und Ausführungen die der Optimierung und Sicherheit dienen sind ebenfalls realisierbar.

[0039] Im sogenannten vom Hersteller getauften Speicherbereich 45, 46, 47, 48 finden sich Daten die bereits bei der Herstellung des Reifenmantels abgelegt und für den Hersteller, den Service und das anschließend verwendete

Fahrzeug von Bedeutung sind. Im Speicherbereich 45 befinden sich z. B. Daten zum Haltbarkeitszeitraum des Reifens.

[0040] Im Speicherbereich 46 liegen z. B. Material- und Herstellungseigenschaften. Der Speicherbereich 47 kann Informationen zur Logistik beinhalten. Der Speicherbereich 48 könnte typspezifische Artikelinformationen wie Größe und Profileigenschaften und Fahrzeugtypeignung enthalten.

[0041] Im Speicherbereich des Verschleißkontos 21 wird der nach jeder Benutzung von der Fahrzeugauswerteelektronik 19 (Fig. 1), durch Einfluß der Radsensoren, der Temperatur und Reifendrucksensoren aktualisierte Verschleißindex der im Bereich 49 abgelegt ist erstellt und dem Verschleißkonto 21 zugeschrieben.

[0042] Im Laufe der Zeit erhält damit jeder Reifen aktualisierte Speicherbereiche, die zyklisch ausgelesen werden können und dem Fahrer oder dem Service Auskunft über die Gebrauchsspuren der Reifen gibt, die nicht mit dem bloßen Auge zu erkennen sind. Hier kann auch die bis zum Auslesen erreichte Gesamtumdrehungssumme abgespeichert werden, die auch mit den anderen Parametern zusammen, analytisch und empirisch auf die Abnutzung des Reifenprofils schließen läßt.

[0043] Ein Speicherbereich 44 kann zum Abspeichern von den Zustandsdaten unmittelbar hardwaremäßig angeschlossenen Sensoren dienen. Diese Einrichtung ist optional für den Fall, dass die errechneten Gebrauchsspuren zu ungenau sein sollten. Hier kann der in Fig. 3 beschriebene Profiltiefensensor 28 angeschlossen sein. Eine Verschlüsselungseinrichtung 50 kann alle Daten aufnehmen und zu einem vom Hersteller und der Automobilindustrie vereinbarten Gesamtcode 51 verschlüsseln, damit nach dem Auslesen alle oben erwähnten Informationen in einem Codewort über das Schreib/Leseselement 52 des Reifentransponders 2 zur Zentrale 19 (Fig. 1) übertragen werden können.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Ermittlung von aktuellen und akkumulierten Zustands-, Identifikations und Betriebsdaten von Fahrzeugreifen unter Anwendung direkter monologischer oder bidirektionaler dialogischer Transpondertechnik, wobei

Transponder 2 im oder unter dem Reifenprofil 4 aller Fahrzeugreifen des Fahrzeuges eingebracht sind und berührungslos in RFIT-Technologie mit der Zentraleinheit 19 des Fahrzeuges monologisch oder dialogisch korrespondieren.

die vom Hersteller bereits eingebrachten Reifen-Zustandsdaten der Transponderspeichersegmente 44 bis 48 durch Auslesen dazu verwendet werden, eine service- und sicherheitsoptimale Anpassung der Fahrzeugreifen an das Fahrzeug zu erreichen.

Die von der Bordelektronik erfaßten Signale der ohnehin vorhandenen Radaufsensoren 5, Temperatur- oder Reifendrucksensoren 12 in einer Auswerteelektronik 7 zu einem Verschleißindex zu verrechnen und über die Schreib/Leseeinheit 6 der Auswertezentrale 19 zum jeweils selektierten Reifentransponder 2 zurückzuschicken,

um die dort abgelegten Daten zu aktualisieren und in jedem Reifen eigenes Verschleißdatenkonto 21 aufzubauen,

das nach seinem Auslesen und Entschlüsseln dem Fahrer oder dem Service zyklisch die Verschleißdaten aller am Fahrzeug befindlichen Reifen mitteilt.

2. Einrichtung nach Schutzanspruch 1, die die Reifenverschleißspuren lediglich aus den in der Auswertezentrale 19 errechneten, analytischen und

kennfeldgestützten, empirischen Daten der Reifenhersteller ermittelt
und im dafür vorgesehenen Speichersegment des Reifentransponders 2 ein als ständig aktualisiertes Verschleißkonto 21, als Summe der im Reifenleben aufgetretenen Belastungen, ablegt
und in den dafür vorgesehenen Speichersegmenten Informationen über chemische und physikalische Materialeigenschaften, Herstellungsdatum, Verfallsdatum, physikalische Grenzwerte, Reifentyprelevante Daten, Reifenumdrehungssummen, Daten zum sortenreinen Recycling,
in codierter Form abspeichert und bei Bedarf zur Zentraleinheit 19 zurücksendet.
3. Einrichtung nach Schutzanspruch 1 bis 2
die die Profiltiefe des einzelnen Reifens nicht durch errechneten Verschleiß ermittelt, sondern durch Abrieb eines an den Reifentransponder angeschlossenen Reifenprofiltiefensensors 28 erfaßt
und das Ergebnis zur Auswertezentrale 19 sendet.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

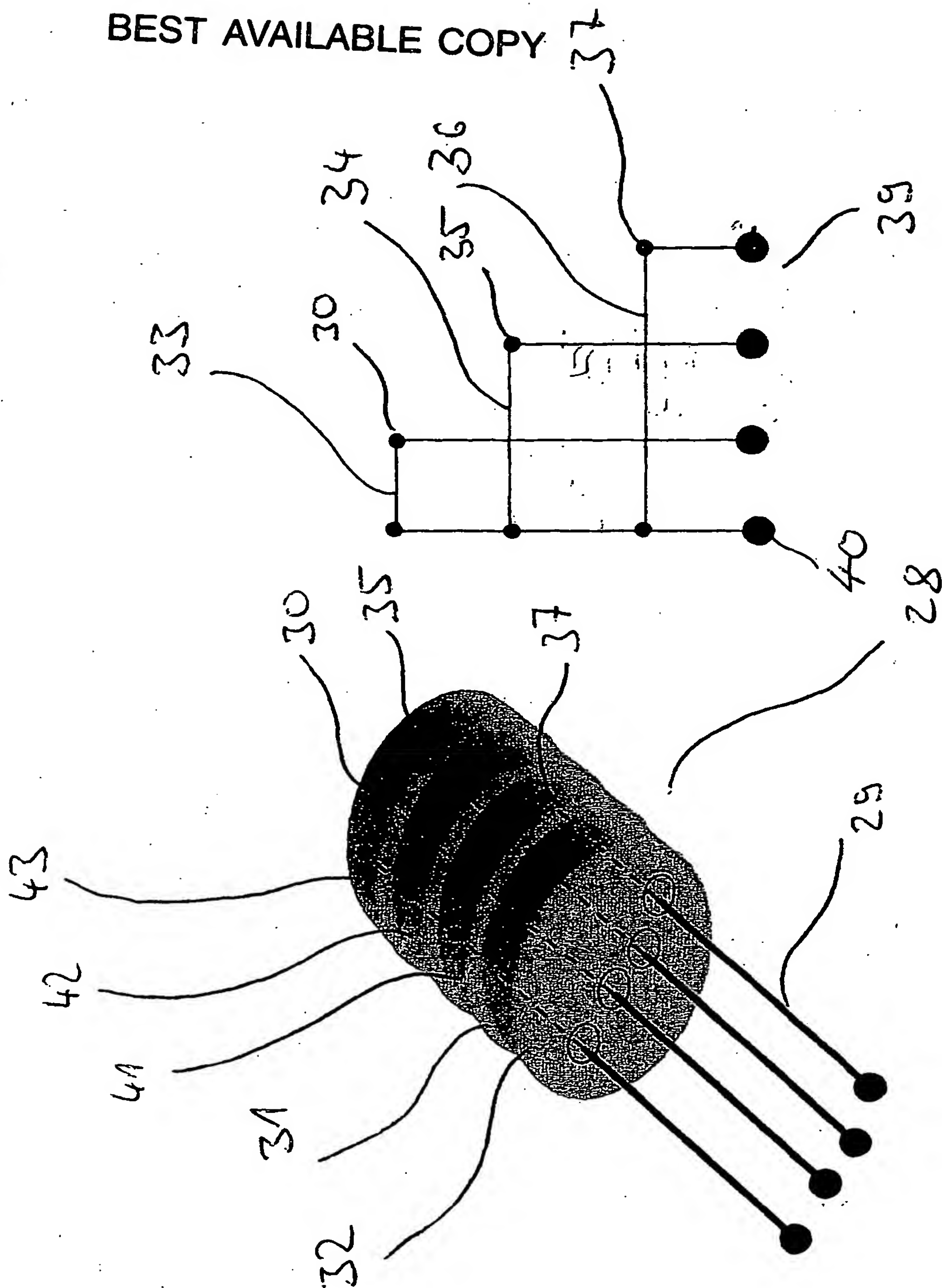
60

65

- Leerseite -

BEST AVAILABLE COPY

Fig. 3



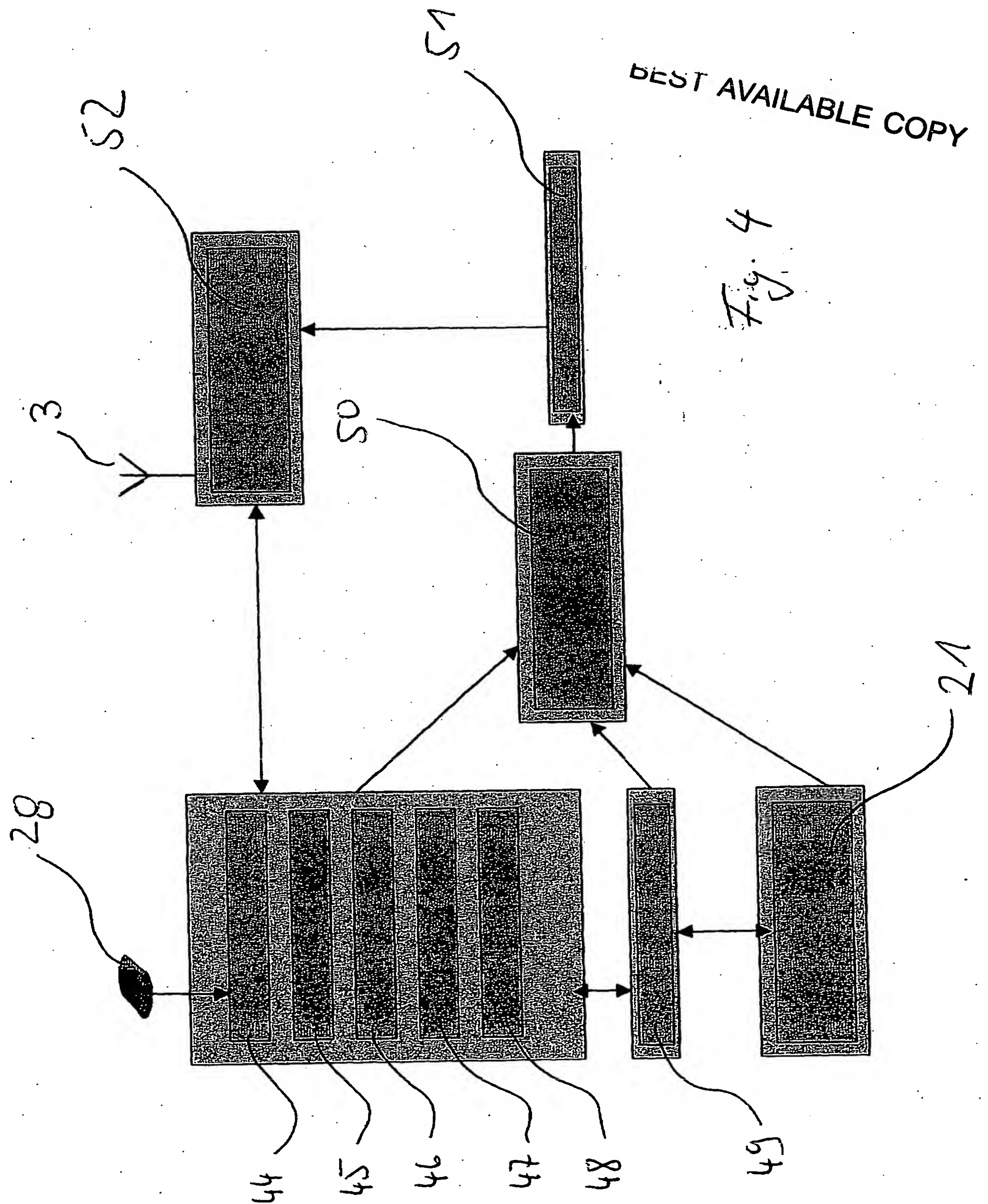
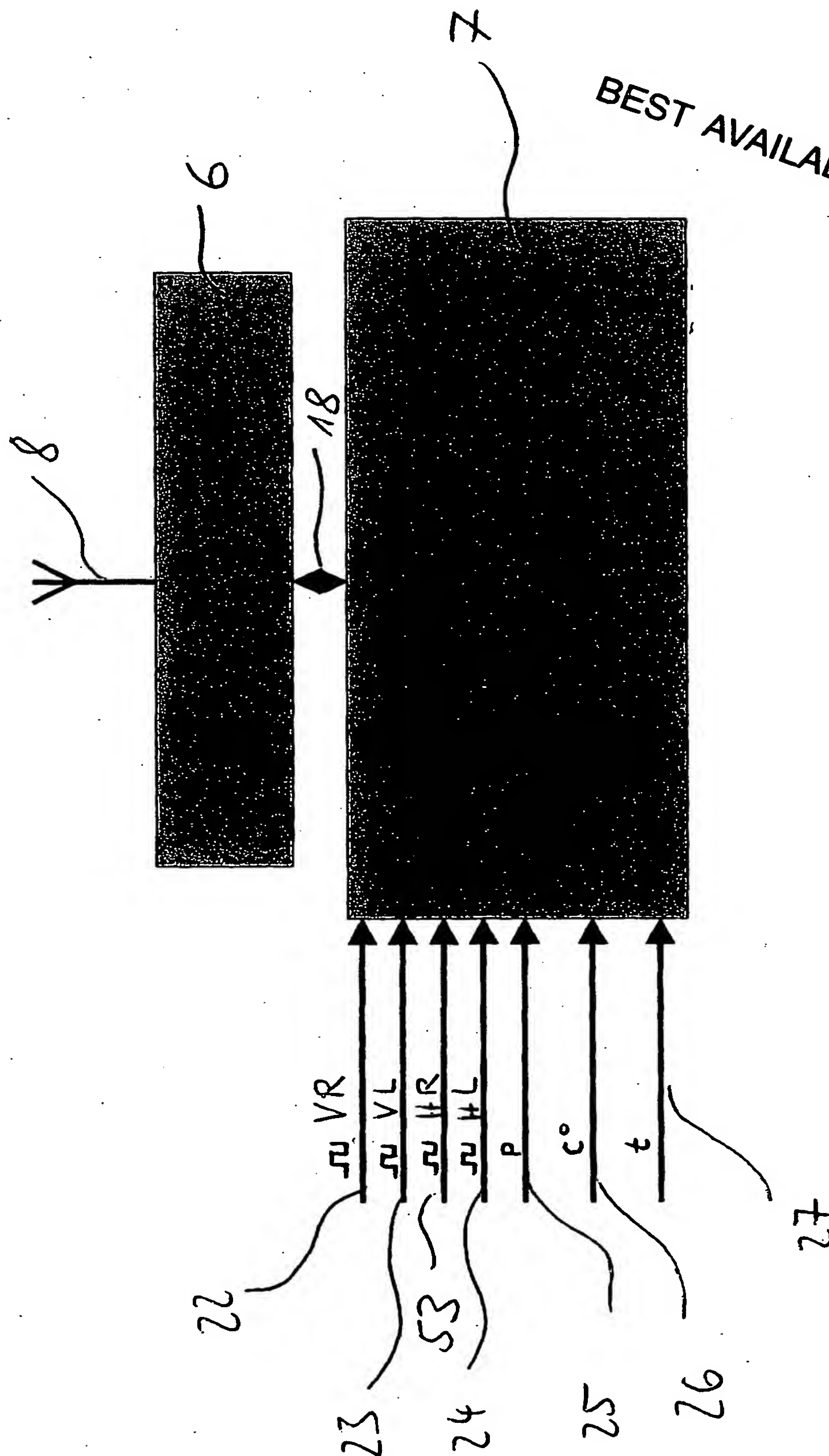


Fig. 2



BEST AVAILABLE COPY

Fig. 1

